

Characterization of dentin formed in the transplanted rat molar with the electron probe microanalysis.

著者	秋葉 奈美
号	30
学位授与番号	326
URL	http://hdl.handle.net/10097/36488

氏 名 (本籍) : 秋 葉 奈 美

学 位 の 種 類 : 博 士 (歯 学) 学 位 記 番 号 : 歯 博 第 3 2 6 号

学位授与年月日 : 平成17年3月25日 学位授与の要件 : 学位規則第4条第1項該当

研 究 科 ・ 専 攻 : 東北大学大学院歯学研究科(博士課程) 歯科学専攻

学 位 論 文 題 目 : Characterization of dentin formed in the transplanted rat molar with the electron probe microanalysis.

(EPMA を用いたラット移植臼歯象牙質の特性に関する研究)

論 文 審 査 委 員 : (主査) 教授 佐々木 啓 一

教授 笹 野 泰 之 教授 奥 野 攻

論 文 内 容 要 旨

【緒言】自家歯牙移植は歯根膜を介した咬合を回復できる唯一の方法として欠損補綴に応用されている。歯胚や根未完成歯の移植においては、血管や神経が再生し移植後も象牙質の形成が維持される。しかし、移植後に形成される象牙質の基質形成や石灰化に関する生物学的知見は少ない。本研究では独自のラット歯牙移植モデルを確立し、象牙質の基質形成については硬組織ラベルを用いて、また、象牙質中の Ca, P, Mg の元素濃度については EPMA を用いて分析を行った。

【方法】実験には雄性2週齢 Wistar 系ラット30匹を用いた。歯根形成開始期にある下顎第二臼歯を抜歯し速やかに上顎第一臼歯抜歯窩に移植した。硬組織ラベリング剤としてオキシテトラサイクリン、カルセイン、アリザリンをそれぞれ術前日、術後1週、2週に腹腔内投与した。コントロールは、左側下顎の第二臼歯とした。移植3週間後に灌流固定し移植歯を含む上顎骨とコントロール歯を含む下顎骨を摘出し浸漬固定を行った。レジン包埋を施し、非脱灰切片を作製、蛍光顕微鏡および EPMA にて分析を行った。また脱灰切片を作製、HE 染色を施し光学顕微鏡にて観察した。

【結果】移植歯の HE 染色像において、歯根の伸長と歯根膜の形成が認められた。歯髄は正常像を示し象牙前質に沿って象牙芽細胞が一行に配列し象牙細管の走行も見られた。硬組織ラベルの結果からそれぞれのライン間の距離を計測し象牙質形成量を評価した。コントロール歯では1週目の象牙質形成量が最も多く、以降、成長に伴い減少した。一方、移植歯では移植後1週目、2週目に形成された象牙質量はコントロール歯に比較して有意に少なく、1週目においてはコントロール歯の5分の1程度であった。移植後3週目には、移植歯の象牙質形成量はコントロール歯と同レベルにまで回復した。移植歯象牙質の EPMA 分析においては、移植後1週目において Ca 濃度および Ca/P 比の低下と Mg 濃度の上昇を示した。以降、コントロール歯と移植歯の間で Ca, P, Mg 濃度および Ca/P 比に有意差はなかった。

【考察】これらの結果から、根未完成歯の移植においては移植後も歯髄が生着し象牙質の形成が持続することが明らかになった。根未完成歯では、根尖孔が広く血管の再生による血流の確保が容易なためと考えられる。一時的に象牙質の基質形成量の減少や石灰化の低下が生じたのは、移植による血管の損傷に伴う生理的機能の分断によるものと思われる。象牙質の形成量や石灰化程度は象牙芽細胞をはじめとする周囲の細胞の回復に伴い、一定期間の後にコントロールレベルにまで回復したと考えられる。

さらに Mg 濃度が、移植直後に Ca 濃度の減少を伴って急激に増加していることから移植象牙質の石灰化は Mg を介して調節されることが示唆された。

本研究により移植歯における象牙質の形成過程と特性が明らかになった。本研究から得られた知見は歯牙移植の治療法を確立する上で極めて有用な示唆を与えるものと考えられる。

審 査 結 果 要 旨

自家歯牙移植は、歯根膜を介した咬合を回復できる唯一の方法として欠損補綴に応用されており、臨床的に歯胚や根未完成歯の移植では血管や神経が再生し、移植後も象牙質の形成が維持されることが示されている。しかしながら、移植後に形成される象牙質の基質形成や石灰化に関する基礎的研究に基づく知見は少ない。本研究は、独自のラット歯牙移植モデルを確立し、硬組織ラベルを用いた象牙質の基質形成、EPMA を用いた象牙質中の Ca, P, Mg の元素濃度について検討を行ったものである。

実験には雄性 2 週齢 Wistar 系ラットを用い、歯根形成開始期にある下顎第二臼歯を抜歯し上顎の抜歯窩に移植している。移植 3 週間後に灌流固定し、レジン包埋を施し、非脱灰切片を作製、EPMA による分析が行われた。またオキシテトラサイクリン、カルセイン、アリザリンを硬組織ラベリング剤として、それぞれ術前日、術後 1 週、2 週に腹腔内投与し、蛍光顕微鏡下で象牙質形成量を評価している。さらに脱灰切片を作製、HE 染色を施し光学顕微鏡にて観察している。

その結果、移植歯の HE 染色像から、歯根の伸長と歯根膜の形成を認めた。歯髄は正常像を示し、象牙前質に沿って象牙芽細胞が一行に配列し象牙細管の走行も見られた。硬組織ラベルの結果から、移植歯では移植後 1 週目、2 週目に形成された象牙質量はコントロール歯と比較して有意に少なく、移植後 3 週目に移植歯の象牙質形成量はコントロール歯と同レベルにまで回復することが示された。移植歯象牙質の EPMA 分析においては、移植後 1 週目において Ca 濃度および Ca/P 比の低下と Mg 濃度の上昇を示した。2 週以降は、コントロール歯と移植歯の間で Ca, P, Mg 濃度および Ca/P 比に有意差を認めていない。

本研究では、これらの結果から根未完成歯の移植においては移植後も歯髄が生着し象牙質の形成が持続することが明らかになったとし、根未完成歯では、根尖孔が広く血管の再生による血流の確保が容易なためと考察している。一時的に象牙質の基質形成量の減少や石灰化の低下が生じたのは、移植による血管の損傷に伴う生理的機能の分断によるもので、象牙質の形成量や石灰化程度は象牙芽細胞をはじめとする周囲の細胞の回復に伴い、一定期間の後にコントロールレベルにまで回復したものと推察している。さらに Mg 濃度が、移植直後に Ca 濃度の減少を伴って急激に増加していることから移植象牙質の石灰化は Mg を介して調節されることを示唆している。

本研究により得られた移植歯における象牙質の形成過程と特性および石灰化に関する知見は、歯牙移植の治療法を確立する上で極めて有用な知見であり、よって博士(歯学)の学位を授与するに相応しい業績と判定した。